

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-007420

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.Cl.

H01T 4/12  
H01T 1/22  
H01T 2/02  
H01T 14/00

(21)Application number : 2001-189077

(71)Applicant : OKAYA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.2001

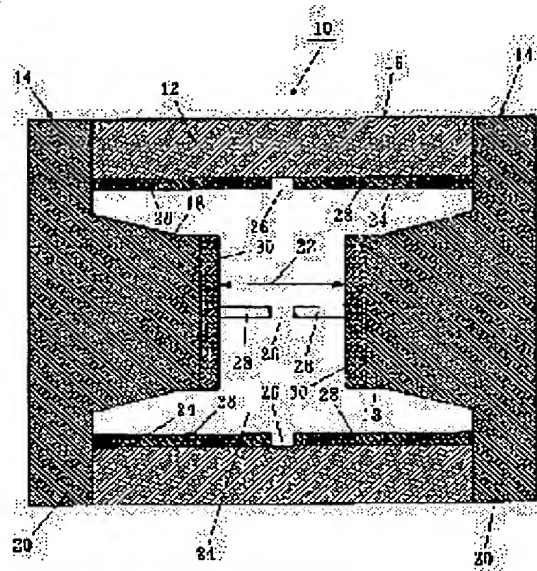
(72)Inventor : IMAI KOICHI  
HORI SATOSHI

### (54) DISCHARGE TUBE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a discharge tube in which a stable discharge initiation potential is obtained even if in case this is actuated at a short interval or in case a surge voltage of an early build up time is applied.

**SOLUTION:** An airtight envelope 16 is formed by air-tightly occluding by a pair of cap members 14, 14 both end opening parts of a case member 12 composed of an insulating material whose both ends are opened, and a prescribed discharge gas is enclosed in the airtight envelope 16, and further a prescribed discharge gap 22 is formed between discharging electrode parts 18, 18 of the cap members 14, 14, and on the inner wall face 24 of the case member 12, a pair of trigger discharge films 28, 28 is formed in plural sets while opposingly arranged separately by a minute discharge gap 26, and further this is the discharge tube 10 wherein an insulating coating film 30 containing alkali iodide is formed on the surface of the discharging electrode part 18.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.2001  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.05.2005  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-09414  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.05.2005  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-7420

(P2003-7420A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003. 1. 10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\* (参考)

H 0 1 T 4/12

H 0 1 T 4/12

F

1/22

1/22

2/02

2/02

F

14/00

14/00

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-189077(P2001-189077)

(71) 出願人 000122690

岡谷電機産業株式会社

東京都渋谷区渋谷1丁目8番3号

(22) 出願日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(72) 発明者 今井 孝一

埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電機産

業株式会社埼玉製作所内

(72) 発明者 堀 諭史

埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電機産

業株式会社埼玉製作所内

(74) 代理人 100096002

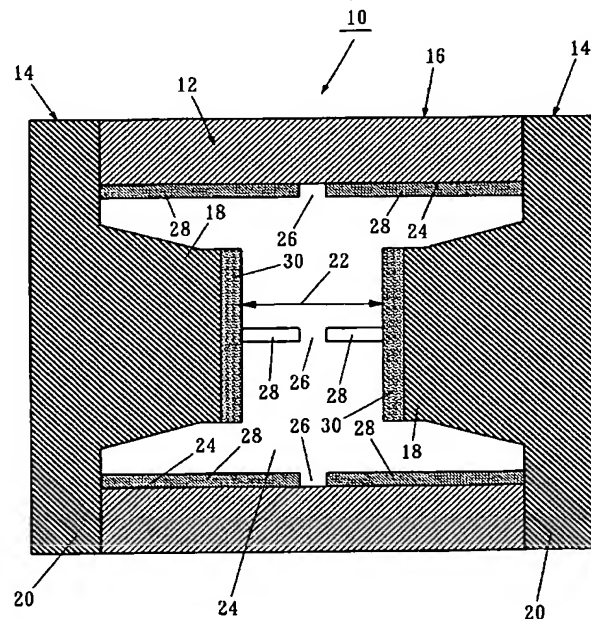
弁理士 奥田 弘之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 放電管

(57) 【要約】

【課題】 短い間隔で動作させた場合や立ち上がり時間の早いサージ電圧が印加された場合においても、安定した放電開始電圧の得られる放電管を実現する。

【解決手段】 両端が開口した絶縁材よりなるケース部材12の両端開口部を、放電電極を兼ねた一对の蓋部材14, 14で気密に閉塞することによって気密外囲器16を形成すると共に、該気密外囲器16内に所定の放電ガスを封入し、また、上記蓋部材14, 14の放電電極部18, 18間に所定の放電間隙22を形成すると共に、ケース部材12の内壁面24に、微小放電間隙26を隔てて対向配置されて一对のトリガ放電膜28, 28を複数組形成し、さらに、上記放電電極部18の表面に、アルカリヨウ化物が含有された絶縁性の被膜30を形成した放電管10。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の放電電極を放電間隙を隔てて配置すると共に、これを放電ガスと共に気密外囲器内に封入してなる放電管において、上記放電電極の表面に、アルカリヨウ化物が含有された被膜を形成したことを特徴とする放電管。

【請求項 2】 上記アルカリヨウ化物が、ヨウ化カリウム (K I)、ヨウ化ナトリウム (N a I)、ヨウ化セシウム (C s I)、ヨウ化ルビジウム (R b I) の単体又は混合物であることを特徴とする請求項 1 に記載の放電管。

【請求項 3】 上記被膜中に、臭化セシウム (C e B r)、臭化ルビジウム (R b B r)、臭化ニッケル (N i B r<sub>2</sub>)、臭化インジウム (I n B r<sub>3</sub>)、臭化コバルト (C o B r<sub>2</sub>)、臭化鉄 (F e B r<sub>2</sub>、F e B r<sub>3</sub>)、塩化バリウム (B a C l)、フッ化バリウム (B a F)、酸化イットリウム (Y<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)、塩化イットリウム (Y C l<sub>2</sub>)、フッ化イットリウム (Y F<sub>3</sub>)、モリブデン酸カリウム (K<sub>2</sub> M o O<sub>4</sub>)、タングステン酸カリウム (K<sub>2</sub> W O<sub>4</sub>)、クロム酸セシウム (C s<sub>2</sub> C r O<sub>4</sub>)、酸化ブラセオジウム (P r<sub>6</sub> O<sub>11</sub>)、チタン酸カリウム (K<sub>2</sub> T i<sub>4</sub> O<sub>9</sub>) の 1 種類以上を添加したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の放電管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は放電管に係り、特に、プロジェクターや自動車のメタルハライドランプ等の高圧放電ランプや、ガス調理器等の着火プラグに、点灯用又は着火用の定電圧を供給するためのスイッチングスパークギャップとして、或いは、サージ電圧を吸収するためのガスアレスタ (避雷管) として好適に使用できる放電管に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 4 に示すように、この種の従来の放電管 60 は、両端が開口したセラミック等の絶縁材よりなる円筒状のケース部材 62 の両端開口部を、放電電極を兼ねた一対の蓋部材 64、64 で気密に閉塞することによって気密外囲器 66 を形成し、該気密外囲器 66 内に放電ガスを封入してなる。上記蓋部材 64 は、気密外囲器 66 の中心に向けて大きく突き出た平面状の放電電極部 68 と、ケース部材 62 の端面に接する接合部 70 を備えており、両蓋部材 64 の放電電極部 68、68 間には、所定の放電間隙 72 が形成されている。また、上記放電電極部 68 の表面には、放電電極部 68、68 間における放電生成を良好にするため、炭酸塩 (B a C O<sub>3</sub>) や三元炭酸塩 ([B s · S r · C a] C O<sub>3</sub>) を主成分とする被膜 74 が形成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記放電管 60 をスイッチングスパークギャップとして使用した場

合、高圧放電ランプ等に安定的に点灯用の定電圧を供給する必要があるため、当該放電管 60 は、図示しないコンデンサからの高電圧パルス (数百 H z 以上) を受けて、数 m s という短い間隔で一定の放電開始電圧で動作することが求められる。しかしながら、上記被膜 74 を炭酸塩 (B a C O<sub>3</sub>) や三元炭酸塩 ([B s · S r · C a] C O<sub>3</sub>) を主成分とする材料で構成した従来の放電管 60 の場合には、周波数 100 H z (10 m s) 程度の間隔で動作させた場合にあっては、その放電開始電圧が一定せず、大きなバラツキが生じていた。すなわち、図 5 は、上記被膜 74 を炭酸塩 (B a C O<sub>3</sub>) で構成し、その放電開始電圧が 1000 V に設定されている従来の放電管 60 を、周波数 100 H z (10 m s) 間隔で動作させた場合の放電開始電圧の推移を示すチャートであり、当該チャートに示される通り、従来の放電管 60 にあっては放電開始電圧が定格の 1000 V で安定することがなく、放電毎に大きくバラツキが生じている。

【0004】 また、上記放電管 60 をガスアレスタとして使用した場合、印加されるサージ電圧の立ち上がり時間が早いと、サージ電圧が印加される度毎に、その放電開始電圧に変動を生じる、いわゆる放電開始電圧の「ゆらぎ」が大きくなり、この結果、所定のサージ吸収機能を果たすことができないという問題を生じていた。

【0005】 この発明は、従来の上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、短い間隔で動作させた場合や立ち上がり時間の早いサージ電圧が印加された場合においても、安定した放電開始電圧の得られる放電管を実現することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、放電電極の表面に形成する被膜の組成材料について種々検討を試みた結果、アルカリヨウ化物が放電開始電圧の安定に極めて効果的であることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。すなわち、本発明に係る放電管は、複数の放電電極を放電間隙を隔てて配置すると共に、これを放電ガスと共に気密外囲器内に封入してなる放電管において、上記放電電極の表面に、アルカリヨウ化物が含有された被膜を形成したことを特徴とする。上記アルカリヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム (K I)、ヨウ化ナトリウム (N a I)、ヨウ化セシウム (C s I)、ヨウ化ルビジウム (R b I) の単体又は混合物が該当する。

【0007】 本発明に係る放電管にあっては、放電電極の表面に、放電開始電圧の安定に効果的なアルカリヨウ化物の含有された被膜を形成したので、数 m s という短い間隔で動作させた場合や立ち上がり時間の早いサージ電圧が印加された場合においても、常に安定した放電開始電圧を得ることができる。

【0008】 また、上記被膜中に、臭化セシウム (C e B r)、臭化ルビジウム (R b B r)、臭化ニッケル

( $\text{NiBr}_2$ )、臭化インジウム( $\text{InBr}_3$ )、臭化コバルト( $\text{CoBr}_2$ )、臭化鉄( $\text{FeBr}_2$ 、 $\text{FeBr}_3$ )、塩化バリウム( $\text{BaCl}$ )、フッ化バリウム( $\text{BaF}$ )、酸化イットリウム( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、塩化イットリウム( $\text{YCl}_2$ )、フッ化イットリウム( $\text{YF}_3$ )、モリブデン酸カリウム( $\text{K}_2\text{MoO}_4$ )、タングステン酸カリウム( $\text{K}_2\text{WO}_4$ )、クロム酸セシウム( $\text{Cs}_2\text{CrO}_4$ )、酸化プラセオジウム( $\text{Pr}_6\text{O}_{11}$ )、チタン酸カリウム( $\text{K}_2\text{Ti}_4\text{O}_9$ )の1種類以上を添加することにより、より一層、放電管の放電開始電圧の安定化を図ることができる。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】本発明に係る放電管10は、図1に示すように、両端が開口したセラミック等の絶縁材よりなる円筒状のケース部材12の両端開口部を、放電電極を兼ねた一對の蓋部材14、14で気密に閉塞することによって気密外囲器16を形成し、該気密外囲器16内に、所定の放電ガスを封入してなる。

【0010】上記蓋部材14は、気密外囲器16の中心に向けて大きく突き出た平面状の放電電極部18と、ケース部材12の端面に接する接合部20を備えており、両蓋部材14、14の放電電極部18、18間には、所定の放電間隙22が形成されている。また、上記ケース部材12の内壁面24には、微小放電間隙26を隔てて対向配置されて一對のトリガ放電膜28、28が、複数組形成されている。該トリガ放電膜28は、カーボン系材料等の導電性材料で構成されている。一對のトリガ放電膜28、28の内、一方のトリガ放電膜28は、一方の放電電極部18と電氣的に接続され、他方のトリガ放電膜28は、他方の放電電極部18と電氣的に接続されている。

【0011】上記放電電極部18の表面には、アルカリヨウ化物が含有された絶縁性の被膜30が形成されている。この被膜30は、ヨウ化カリウム( $\text{KI}$ )、ヨウ化ナトリウム( $\text{NaI}$ )、ヨウ化セシウム( $\text{CsI}$ )、ヨウ化ルビジウム( $\text{RbI}$ )等のアルカリヨウ化物の単体又は混合物を、珪酸ナトリウム溶液と純水よりなるバインダーに添加したものを、放電電極部18表面に塗布することによって形成することができる。この場合、アルカリヨウ化物の単体又は混合物が0.01～70重量%、バインダーが99.99～30重量%の配合割合で混合される。また、バインダー中の珪酸ナトリウム溶液と純水との配合割合は、珪酸ナトリウム溶液が0.01～70重量%、純水が99.99～30重量%となされる。

【0012】また、上記被膜30中に、臭化セシウム( $\text{CeBr}$ )、臭化ルビジウム( $\text{RbBr}$ )、臭化ニッケル( $\text{NiBr}_2$ )、臭化インジウム( $\text{InBr}_3$ )、臭化コバルト( $\text{CoBr}_2$ )、臭化鉄( $\text{FeBr}_2$ 、 $\text{FeBr}_3$ )等の臭化物の1種類以上を添加すると、より一層、放電管10の放電開始電圧の安定化を図ることができる。尚、塩化バリウム( $\text{BaCl}$ )、フッ化バリウム

( $\text{BaF}$ )、酸化イットリウム( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、塩化イットリウム( $\text{YCl}_2$ )、フッ化イットリウム( $\text{YF}_3$ )、モリブデン酸カリウム( $\text{K}_2\text{MoO}_4$ )、タングステン酸カリウム( $\text{K}_2\text{WO}_4$ )、クロム酸セシウム( $\text{Cs}_2\text{CrO}_4$ )、酸化プラセオジウム( $\text{Pr}_6\text{O}_{11}$ )、チタン酸カリウム( $\text{K}_2\text{Ti}_4\text{O}_9$ )の1種類以上を、上記臭化物と共に、或いは上記臭化物以外に、上記被膜30中に添加しても、放電管10の放電開始電圧の安定化に寄与する。これら物質は、上記アルカリヨウ化物の単体又は混合物とバインダーとの混合物中に、0.01～10重量%の配合割合で添加される。

【0013】上記気密外囲器16内に封入する放電ガスとしては、アルゴン、ネオン、ヘリウム、キセノン等の希ガスあるいは窒素ガス等の不活性ガスの単体又は混合ガスが該当する。尚、放電ガス中に、ハロゲン、 $\text{H}_2$ 、 $\text{SF}_6$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{Hg}$ 等の負極性ガスを混合することにより、放電が持続する続流現象を防止することができる。すなわち、放電管10が高周波数で使用される場合には、放電時に生成されたイオンが大量に残留し、斯かる残留イオンによって続流が誘発され易くなるが、上記負極性ガスを混合すると、イオンの再結合が起こり電荷が消滅するため、続流の発生を効果的に防止できるのである。例えば、放電ガスがアルゴンの場合、残留イオンとして $\text{Ar}^+$ が生成されるが、負極性ガスとして例えば $\text{H}_2$ を混合すると、 $\text{H}$ が電子を付着して負イオン $\text{H}^-$ となり、この結果、正イオン $\text{Ar}^+$ と負イオン $\text{H}^-$ が再結合して電荷が消滅することとなる。以上のことから、気密外囲器16に封入する放電ガスとしては、アルゴンと $\text{H}_2$ の混合ガス、アルゴンと $\text{CO}_2$ の混合ガス、アルゴンと $\text{SF}_6$ の混合ガス、窒素ガスと $\text{H}_2$ の混合ガス、窒素ガスと $\text{CO}_2$ の混合ガス、窒素ガスと $\text{SF}_6$ の混合ガスが好ましい。この場合、混合する負極性ガス( $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SF}_6$ )は、封入する放電ガスに対して、1～50体積%となされる。尚、負極性ガスとして質量の小さい $\text{H}_2$ を用いた場合には、放電電極部18に衝突した際の衝撃が小さいため、放電電極部18のスパッタ量を少なくすることができる。

【0014】上記構成を備えた本発明の放電管10の放電電極部18、18間に、当該放電管10の放電開始電圧以上の電圧が印加されると、トリガ放電膜28、28間の微小放電間隙26に電界が集中し、これにより微小放電間隙26に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のブライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電が放電電極部18、18間の放電間隙22へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行するのである。本発明の放電管10においては、微小放電間隙26に生ずる元来応答速度の速い沿面コロナ放電をトリガ放電として利用するものであるため、高い応答性を実現できるものである。

【0015】本発明の放電管10にあっては、放電電極部18の表面に、放電開始電圧の安定に効果的なアルカリヨウ化物の含有された被膜30を形成したので、当該放電管10をスイッチングスパークギャップとして使用した場合、図示しないコンデンサからの高電圧パルス（数百Hz以上）を受けて、数msという短い間隔で常に一定の放電開始電圧で安定的に動作することが可能になる。すなわち、図2は、ヨウ化カリウムの含有された被膜30を放電電極部18の表面に形成し、その放電開始電圧が1000Vに設定されている放電管10を、周波数1000Hz（1ms）間隔で動作させた場合の放電開始電圧の推移を示すチャートであり、当該チャートに示される通り、この放電管10にあっては、放電開始電圧が常に定格の1000V程度で安定していることがわかる。尚、本発明に係る放電管10を周波数1000Hz（1ms）以下の間隔、例えば400Hz（2.5ms）等で動作させた場合にあっては、安定した放電開始電圧が得られることは云うまでもない。

【0016】また、本発明の放電管10をガスアレスタとして使用した場合、立ち上がり時間の早いサージ電圧が印加された場合であっても、その放電開始電圧に変動を生じる、いわゆる放電開始電圧の「ゆらぎ」を生じにくく、一定の放電開始電圧で安定的に動作することが可能である。すなわち、放電開始電圧の「ゆらぎ」現象は、サージ電圧が放電管10に印加された際に、放電の種火としての初期電子やイオンが、放電ガス分子に衝突してこれをイオンと電子に電離させる $\alpha$ 効果、電離されたイオンが放電電極部18表面の被膜30に衝突して二次電子を放出させる二次電子放出作用（ $\gamma$ 効果）が安定的に行われることから生じる現象である。しかしながら、本発明にあっては、上記被膜30に含有されたアルカリヨウ化物が放電ガス分子をイオン化させ易い性質を有しているため、気密外囲器16内には多量のイオンが存在し、この結果、安定した $\alpha$ 効果及び二次電子放出作用（ $\gamma$ 効果）を示すことから、放電開始電圧の「ゆらぎ」を生じにくいものとなっているのである。

【0017】また、本発明者は、図3に示すように、本

発明の放電管10と従来の放電管60に関して、放電回数と放電開始電圧との関係について実験を行った。その結果、従来の放電管60の場合には、放電回数が約5万回を越えると放電開始電圧が急激に低下して使用できなくなるのに対し、本発明の放電管10の場合には、放電回数が約200万回となっても放電開始電圧に大きな変化はなかった。このように、放電電極部18の表面にヨウ化カリウムの含有された被膜30を形成することにより、放電管10の長寿命化も実現される。

#### 【0018】

【発明の効果】本発明に係る放電管にあっては、放電電極の表面に、放電開始電圧の安定に効果的なアルカリヨウ化物の含有された被膜を形成したので、数msという短い間隔で動作させた場合や立ち上がり時間の早いサージ電圧が印加された場合においても、常に安定した放電開始電圧を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る放電管を示す断面図である。

【図2】本発明に係る放電管を、周波数1000Hz（1ms）間隔で動作させた場合の放電開始電圧の推移を示すチャートである。

【図3】本発明の放電管と従来の放電管における、放電回数と放電開始電圧との関係を示すグラフである。

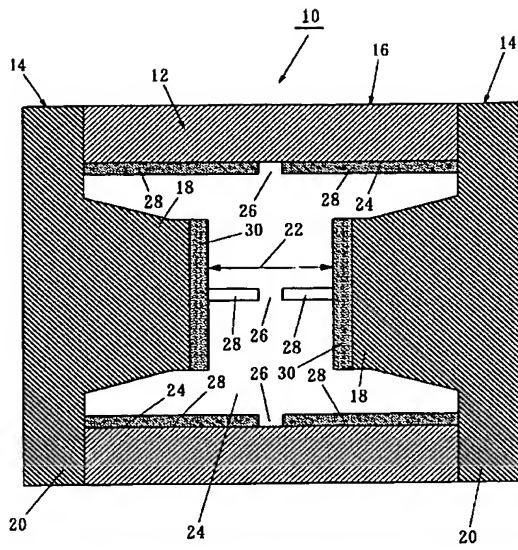
【図4】従来の放電管を示す断面図である。

【図5】従来の放電管を、周波数1000Hz（10ms）間隔で動作させた場合の放電開始電圧の推移を示すチャートである。

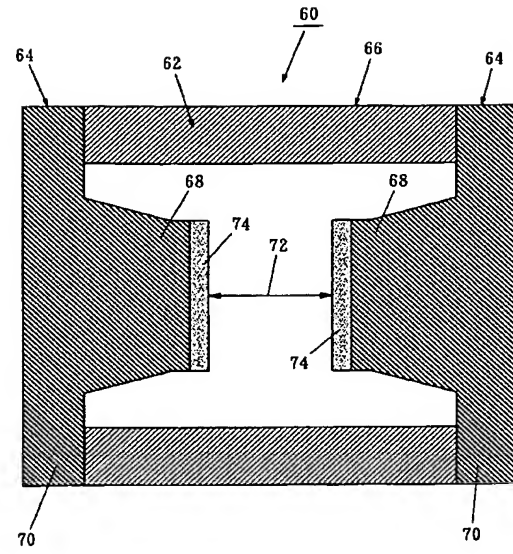
#### 【符号の説明】

- 10 放電管
- 12 ケース部材
- 14 蓋部材
- 16 気密外囲器
- 18 放電電極部
- 22 放電間隙
- 26 微小放電間隙
- 28 トリガ放電膜
- 30 被膜

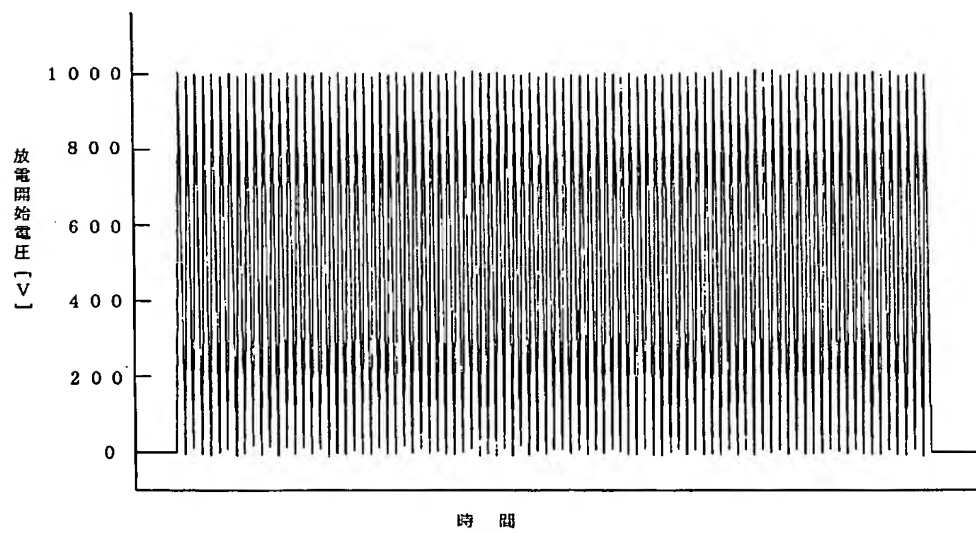
【図 1】



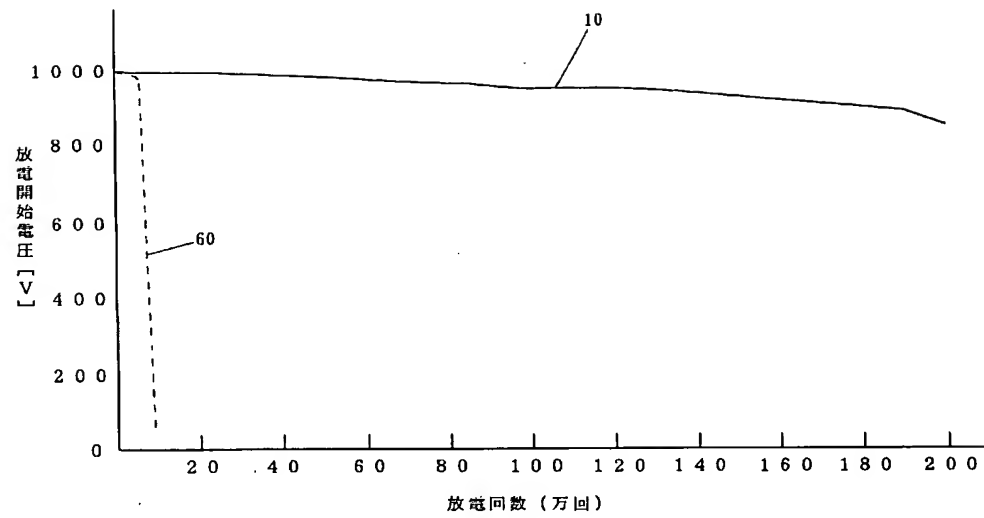
【図 4】



【図 2】



【図3】



【図5】

